

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 1 de 8

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Semestral

Semestre/s: 7

Número de créditos ECTS: 5

Idioma/s: Castellano, Catalán e Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

La asignatura de Ampliación de Química Orgánica está diseñada para ampliar y profundizar los conocimientos del alumno en química orgánica especialmente en seis áreas: Estereoquímica, Química-Física Orgánica, Química organometálica (Bloque I), Síntesis Orgánica (Bloque II), Reacciones y Metodología sintética actuales y Química Heterocíclica (Bloque III). Todo ello pretende formar al alumno con una base sólida multidisciplinar en aplicaciones que van desde la ciencia de materiales, pasando por bioquímica y productos naturales hasta la química médica farmacéutica.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Ser capaz de comprender y aplicar los conocimientos de Química Orgánica (estructura, reactividad, estereoquímica,...) en la práctica de las Ciencias Químicas y Biomoleculares (**E2.1, MECES-1**)
- Ser capaz de identificar, formular y resolver problemas típicos de Química Orgánica (mecanismos de reacción, predicción de productos de reacción, problemas sintéticos, etc) (**E7.2, MECES-2**)
- Ser capaz de diseñar y planificar itinerarios sintéticos para moléculas orgánicas de acuerdo con los requisitos establecidos para los mismos (**E5, E8.1, E10**)
- Ser capaz de valorar el impacto de la Química Orgánica en el desarrollo sostenible de la sociedad (**T5**)

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Se pueden hacer constar asignaturas que se deben haber cursado.)

Las competencias propias de las asignaturas de:
Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Física, Bioquímica.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 2 de 8

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Los impartidos en las asignaturas prerrequisito, especialmente los adquiridos en Química Orgánica

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

Bloque I: Estructura y Reactividad

1. Estructura de las Moléculas Orgánicas

- 1.1. Átomos y moléculas. Enlaces y ángulos. Hibridación
- 1.2. Constitución, configuración y conformación
- 1.3. Isomería. Antecedentes históricos. Propiedades ópticas. Importancia biológica de la enantiomería. Diastereómeros
- 1.4. Obtención de sustancias homoquirales. Resolución. Análisis de mezclas enantioméricas. Racemización
- 1.5. Reactividad y estereoisomería. Topicidad y proquiralidad
- 1.6. Síntesis asimétricas. Esteroselectividad y estereoespecificidad. Chiral pool. Inducción quiral. Catálisis asimétrica.
- 1.7. Confórmeros. Teoría de Baeyer. Atropoisómeros

2. Reactividad en Química Orgánica

2.1 Reacciones Polares.

- 2.1.1 Electrófilos y Nucleófilos. Umpolung.
- 2.1.2 Química Organometálica
 - 2.1.2.1 Tipos de Compuestos Organometálicos.
 - 2.1.2.2 Enlace organometálico. Regla de los 18 electrones
 - 2.1.2.3 Reactividad de los compuestos organometálicos

2.2 Reacciones Pericíclicas

- 2.2.1 Tipos de reacciones Pericíclicas. Reglas de Woodward-Hofman
- 2.2.2 Cicloadiciones: Diels-Alder y 2+2
- 2.2.3 Transposiciones Sigmatrópicas

2.3 Reacciones Radicalarias

- 2.3.1 Etapas de las reacciones radicalarias
- 2.3.2 Reacciones radicalarias con compuestos de Sn

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 3 de 8

Bloque II: Síntesis de moléculas orgánicas

3. Síntesis Orgánica

- 3.1 Síntesis orgánica: arte y ciencia
- 3.2 Selectividad en síntesis. Grupos protectores
- 3.3 Desconexiones de compuestos carbonílicos
- 3.4 Transformaciones de grupos funcionales: Formación enlace C-Het
 - 3.4.1 Reacción de Steglich
 - 3.4.2 Reacción de Mitsunobu
 - 3.4.3 Reactivo de Lawesson
- 3.5 Transformaciones de grupos funcionales: Reacciones Redox
 - 3.5.1 Oxidaciones con compuestos de S
 - 3.5.2 Reducciones con compuestos de B y Al. Reducción CBS
 - 3.5.3 Hidrogenaciones con complejos de Rh

Bloque III: Transformaciones sintéticas

4. Formación enlace C-C: reacciones de alquilación y acilación

- 4.1 Enaminas
- 4.2 Reacción de Mannich
- 4.3 Silil-enol-éteres. Reacción de Mukayama
- 4.4 Acilación de Vilsmeier-Haack
- 4.5 Adiciones de Organomagnesianos, Organolíticos. 1,3-Ditianos
- 4.6 Reactivos de Gilman. Adiciones conjugadas
- 4.7 Reacciones de Kumada y Negishi, Suzuki, Stille

5. Formación de olefinas y alquino

- 5.1 Reacción de Wittig
- 5.2 Reacciones de Julia y Peterson
- 5.3 Reacción de Heck
- 5.4 Reacciones de metátesis: RCM, ROMP, ADMET
- 5.5 Reacción de McMurry
- 5.6 Reacción de Corey-Fuchs
- 5.7 Reacción de Sonogashira

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 4 de 8

6. Química Heterocíclica

6.1. Estrategias sintéticas. Construcción intramolecular e intermolecular

6.2. Heterociclos de 3 miembros

6.3. Heterociclos de 4 miembros

6.4. Heterociclos de 5 miembros

6.5. Heterociclos de 6 miembros

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,1	E2.1, E7.2, E10, T5
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,18	E2.1, E7.2
Trabajo práctico / laboratorio	1,1	E5, E8.1, E10, E11, T5
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes, que incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes.	2,4	E2.1, E7.2, E10, T5
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,18	E2.1, E7.2, E10
TOTAL	5	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

Sesiones de exposición de conceptos: Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor

Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos: Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.

Trabajo práctico / laboratorio: Periodo de realización de actividades de laboratorio o similar (prácticas con ordenador, proyectos, talleres, etc.) por parte del estudiante, bajo la supervisión directa de un profesor.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 5 de 8

Actividades de estudio personal: Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta.

Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento): Pruebas orales y / o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	%	Competencias
Exámenes Finales (E)	40	E2.1, E7.2, E10
Actividades de seguimiento del aprendizaje (AS)	20	E2.1, E7.2
Trabajos y presentaciones (T)	10	E2.1, E10, T5
Trabajo experimental o de campo(L)	25	E5, E8.1
Participación	5	E8.1, T5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- 1. Demostrar comprensión y capacidad de aplicación** de los conocimientos de Química Orgánica (estructura, reactividad, estereoquímica,...) en la práctica de las Ciencias Químicas y Biomoleculares (**E2.1, MECES-1**)
- 2. Identificar, formular y resolver problemas** típicos de Química Orgánica (mecanismos de reacción, predicción de productos de reacción, problemas sintéticos, etc) (**E7.2, MECES-2**)
- 3. Diseñar y planificar itinerarios sintéticos** para moléculas orgánicas de acuerdo con los requisitos establecidos para los mismos (**E10, E5, E8.1**)
- 4. Valorar** el impacto de la Química Orgánica en el desarrollo sostenible de la sociedad (**T5**)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 6 de 8

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura considerará las calificaciones obtenidas mediante los métodos de evaluación descritos más arriba. Todas estas notas serán sobre 10 y tendrán un valor máximo de 10.

Para aprobar la asignatura deben cumplirse dos condiciones:

- Al menos **tres notas** entre los conceptos **E, AS, T** y **L** deben ser **iguales o superiores a 4**.
- La calificación global debe ser igual o superior a 5.

Primera convocatoria:

- Al final del curso se realiza un **examen final**. La nota de este examen representa un 40% de la calificación de la asignatura (**E**).
- Se realizarán dos **controles** de seguimiento de la asignatura que representarán un 20% de la calificación de la asignatura. La nota será el promedio de la calificación de los dos controles (**AS**).
- Los **trabajos y presentaciones** representarán un 10% de la calificación de la asignatura. La nota será el promedio de la calificación de un trabajo bibliográfico y la de un cuadro de rutas sintéticas (**T**).
- El **trabajo experimental** representará un 25% de la calificación de la asignatura. Se realizarán cinco prácticas. La nota será el promedio de los cuatro mejores resultados (**L**).
- La **participación** activa en clase y el interés mostrado por la asignatura a lo largo del curso contribuyen en un 5% a la calificación final.

Convocatorias siguientes:

- Los **controles** y el **examen final** de la primera convocatoria podrán ser substituidos por un único examen final, que representará entonces un 60% de la calificación de la asignatura.
- Los **trabajos y presentaciones** de la primera convocatoria podrán ser substituidos por un nuevo trabajo o cuadro de rutas sintéticas.
- El trabajo **experimental** podrá recuperarse antes del cualquier examen final de la asignatura, a criterio del profesor. Dicha recuperación deberá solicitarse con antelación al examen e implicará la realización de una práctica de laboratorio. Tendrá una nota máxima de 10.
- El resto de criterios de evaluación se mantiene como en la primera convocatoria.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 7 de 8

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de la competencia E2.1, se usará como indicador la nota de los exámenes.

Para la evaluación de la competencia E5, se usará como indicador la nota del trabajo experimental.

Para la evaluación de la competencia E7.2, se usará como indicador la nota de los exámenes.

Para la evaluación de la competencia E8.1, se usará como indicador la nota del trabajo de experimental.

Para la evaluación de la competencia E10, se usará como indicador la nota de los exámenes.

Para la evaluación de la competencia T5, se usará como indicador la nota de los exámenes y la participación.

BIBLIOGRAFÍA (Recomendada y accesible al alumno.)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, *Organic Chemistry* (2nd edition), Oxford University Press, Oxford, 2012.
- D. Sanchez-García, J. Teixidó, J.I. Borrell, L. Ros, *Metales de Transición en Síntesis Orgánica*, Ed. Síntesis, Madrid, 2013.
- M.B. Smith, J. March, *March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms, and Structure*, John Wiley & Sons, 5th ed., New York, 2001. ISBN: 0471585890.
- E.L. Eliel, S.H. Wilen, M.P. Doyle, *Basic Organic Stereochemistry*, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, New York, 2001. ISBN: 047137499.
- Ch. Elschenbroich, A. Salzer, *Organometallics*. Wiley-VCH, 1989. ISBN: 0895738686.
- J.A. Joule, K. Mills, *Heterocyclic Chemistry*, 4th Ed., Blackwell Science Inc., 2000, ISBN: 0632054530.
- W. Reusch (whreusch@pilot.msu.edu), *Virtual Textbook of Organic Chemistry*, <http://www.cem.msu.edu/~reusch/VirtualText/intro1.htm>, (22-01-2013).
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, *Organic Chemistry* (2nd edition), Oxford University Press, Oxford, 2012.

BIBLIOGRAFÍA o MATERIAL COMPLEMENTARIO:

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA-II

MATERIA: Química Orgánica

MÓDULO: Química

ESTUDIOS: Grado en Química

Página 8 de 8

- R.K. Mackie, D.M. Smith, R.A. Aitken, *Guidebook to Organic Synthesis*, 3rd. Ed., Pearson PTP, 2000. ISBN: 0582290937.
- J. McMurry, *Organic Chemistry* (5th edition), Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 2000. ISBN: 0534373674.
- A.R. Katritzky, A.F. Pozharskii, *Handbook of Heterocyclic Chemistry*, Pergamon Press; 2nd edition, 2000, ISBN: 0080429890.
- S. Seyhan. *Química Orgánica*. Tomos 1 y 2. Ed. Reverté, 1997.
- R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Organic Chemistry* (6th edition), Prentice Hall International Inc, New Jersey, 1992
- E. Fernández, F. Fariña, *Nomenclatura de la Química Orgánica (Secciones A, B, C, D, E, F y H)*, CSIC-RSEQ, Madrid, 1987
- J. I. Borrell, J. Teixidó, J. L. Falcó, *Síntesis Orgánica*, Ed. Síntesis, Madrid, 1999.
- G. Procter, *Asymmetric Synthesis*, Oxford University Press, Oxford 1996.
- M. B. Smith. *Organic Synthesis*, 2nd Ed., Mc Graw-Hill, New York, 2001.
- G.O. Spessard, G.L. Miessler, *Organometallic Chemistry*, Prentice Hall, 1996.
- F. Diederich and P.J. Stang (Editors), *Metal-catalysed Cross-coupling Reactions*, Wiley-VCH, 1998.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

6 de Mayo de 2015, Dr. David Sánchez García

25 de Junio de 2015, Dr. David Sánchez García

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)

5 de Septiembre de 2016, Dr. David Sánchez García

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).